



XXXVII Seminário sobre REDUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO e MATÉRIAS PRIMAS

Painel sobre a Indústria do Gusa – Produtores Independentes

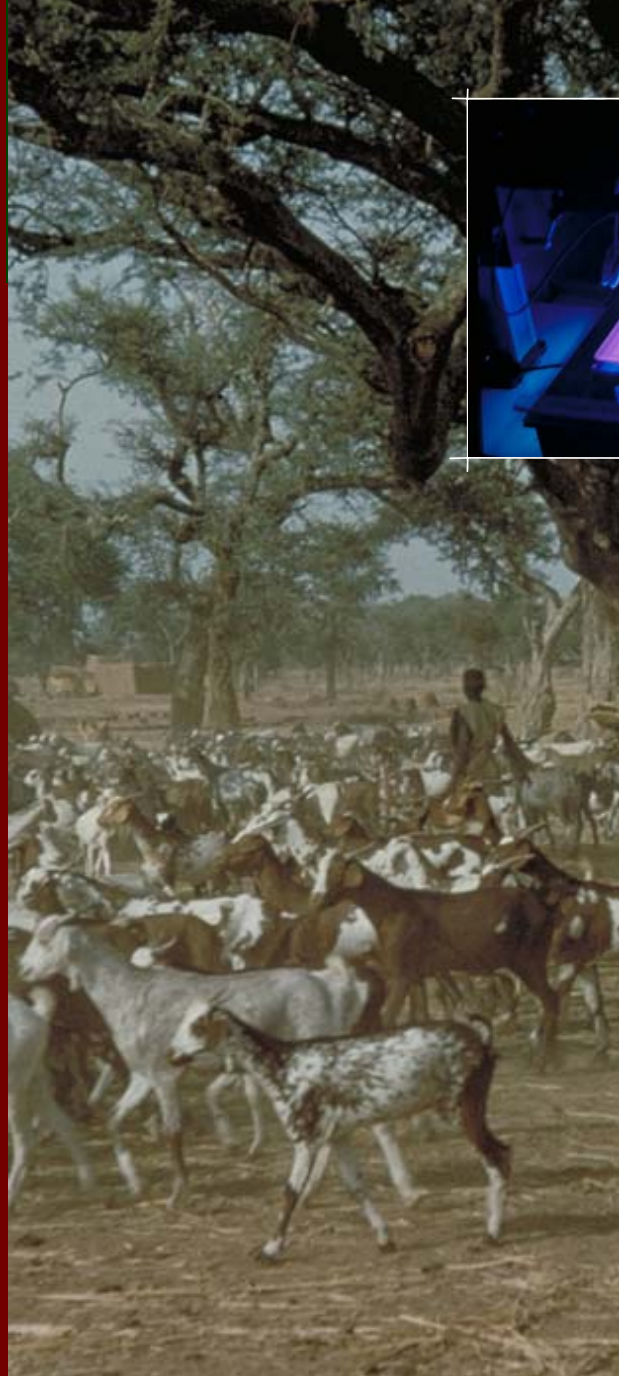
Dr Patrick Rousset
Cirad/SFB

Contato : patrick.rousset@cirad.fr
<http://www.bepinet.net>





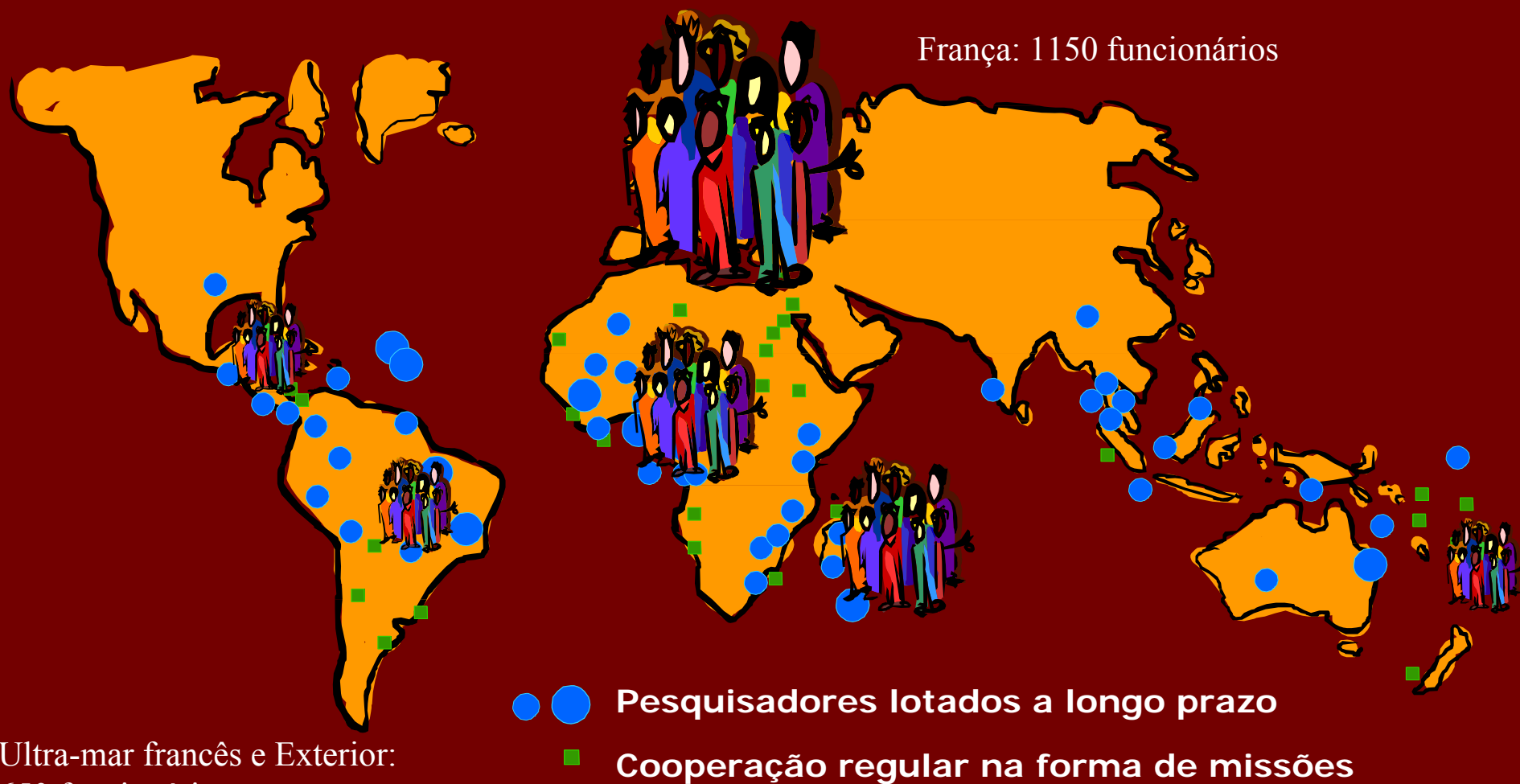
Centro de Cooperação
internacional
em pesquisa agrônômica
para o desenvolvimento



Um organismo
francês
de pesquisa
a serviço
dos países
do Sul



Uma cooperação fundamentada numa rede mundial.



Ultra-mar francês e Exterior:
650 funcionários

5 grandes campos de pesquisa

- A gestão dos recursos genéticos, as biotecnologias, o melhoramento varietal e a luta integrada
- A gestão sustentável dos recursos naturais e meio ambiente, com ênfase na Amazônia, buscando uma coesão com as ações conduzidas pelo Cirad na Guiana (9 agentes + um na Bolívia)
- O desenvolvimento de sistemas de cultivo e produção inovadores e sustentáveis
- As tecnologias agro alimentares e a diferenciação dos produtos,
- O desenvolvimento territorial e o apoio à agricultura familiar

Unidade de pesquisa UPR42

Objetivos:

- Melhoramento e desenvolvimento dos processos energéticos mais eficientes (energia/meio ambiente) em função de cada contexto e matérias primas.
- Avaliação de recursos energéticas

O laboratório hoje: com uma experiência forte no terreno dos processos de pirólise artesanal e industrial desde mais de 30 anos na África, Ásia e Europa.

- 10 pesquisadores (1 na África e **1 no Brasil / LPF/SFB**)
- 3 técnicos
- 3 pós-doutorados
- 6 doutorados

Unidade de pesquisa : UPR42

Reator de combustão



Gaseificador piloto



Reator de Pirólise vibrante e fluidizado

Gaseificação separada



Unidade de pesquisa : UPR42



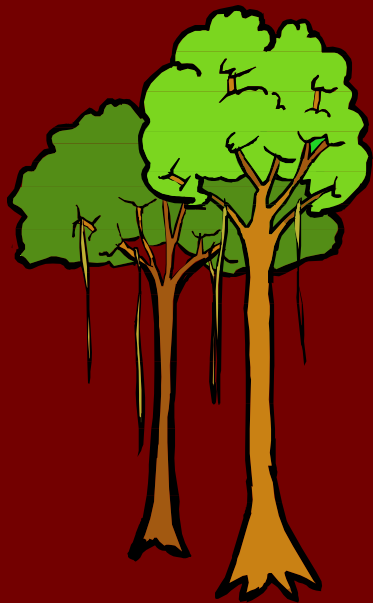
Laboratórios de análises



Reator de craking térmico



Reator de Pirólise sob pressão



A Visão do CIRAD sobre a biomassa em
siderurgia

Novos processos de carvoejamento em
desenvolvimento.

PODE A BIOMASSA SER UM COMBUSTÍVEL LIMPO PARA A INDÚSTRIA DE AÇO?



Ultra Low CO2 emissions Steel-making (ULCOS)

Objetivos:

- Diminuir de metade as emissões de CO2 pela indústria de aço em desenvolver processos inovadores (=Fabricação de aço com CO2 ultra baixo)
- Tema central: Substituindo os combustíveis fósseis por biomassa, notavelmente das plantações de floresta nos trópicos

Parceiros:

- Projeto envolvendo CIRAD.
- 47 parceiros em 15 países : fabricantes de aço, construtores, fornecedores de matéria prima, laboratórios de pesquisa e universidades.

A primeira fase foi terminado em Março de 2005, e a segunda fase está em andamento.

Ultra Low CO2 emissions Steel-making (ULCOS)

Principais pontos:

- A disponibilidade de biomassa de tais plantações
- O desenvolvimento de um processo mais eficiente, menos poluidor para converter esta biomassa em carvão vegetal,

Zona geográfica de estuda:

- Bacia do Congo (África central com 7 países)
- Brasil (9 estados)



Avaliações:

- As áreas disponíveis para uma escala industrial de plantações de eucaliptos
- Projeção: Estudo esperado para um período até 2050
- Previsões: Brasil e África com 46 milhões de ha

Ultra Low CO2 emissions Steel-making (ULCOS)

Estabelecimento de indicadores :

- CIRAD produziu balanços de carbono, água e nutriente para plantações de eucaliptos em Congo

Resultados :

- Depois de sete anos de rotação, 36.7 t C/ha pode ser exportado, i.e. o equivalente a 134.5 t CO2/ha
- A mudança no uso da terra de pastagens para plantações de eucaliptos tornará permanente: estocagem de 28.8 t C/ha (105.5 t CO2/ha) com 24.4 t C/ha no biomassa e 4.4 t C/ha no lixo, mas 0 t C/ha no solo.
- Esta mudança afetará o balanço do nitrogênio, fazendo se necessária dar às plantações de eucaliptos fertilizantes apropriados.

Ultra Low CO2 emissions Steel-making (ULCOS)



Outras conclusões:

Assim como o fluxo de carbono dentro das plantações brasileiras, é duas vezes mais elevada que em plantações Congolenses (20 t contra 10 t de matéria seca/ano). As plantações brasileiras, portanto tem o mais alto potencial de retirada de carbono do que aquelas em Congo.

Florestas plantadas no Brasil

Área e distribuição de florestas plantadas, 2006 (ABRAF, 2007).

Estado	Área (ha)	Estado	Área (ha)
MG	1.235.74	MS	147.819
SP	963.354	PA	115.955
PR	808.361	MA	93.285
SC	601.333	AP	78.963
BA	594.992	GO	64.045
RS	365.623	MT	46.153
ES	212.208	Outros	45.582



Disponibilidade da biomassa brasileira para substituição do coque na siderurgia

Primeira etapa: Avaliação do potencial técnicos através das regras simples

- Competição com a agricultura
- Florestas e áreas protegidas
- Critérios quantitativas como :
 - Chuvas
 - Demografia (densidade das população)
 - Reservas indígenas

Secundo etapa: identificações dos fatores institucionais, sociais e econômicos a traves 6 critérios para determinar a disponibilidade pratica dos estados

- regras especificas dos estados e dos municípios
- propriedade dos solos, riscos de invasões
- produtividade das plantações
- custo da terra
- competição no uso das terras

Disponibilidade da biomassa brasileira para substituição do coque na siderurgia

Resultados:

Estado	Potencial tecnico	Direito de propriedade	Riscos associado as invasões	Custo da terra	(produtividade)
Mato Grosso	++++	+++ -	+++ -	----	----
Tocantins	++++	++++	++++	++--	++--
Maranhão	++++	+++ -	++++	++++	----
Piauí	+++ -	++++	++++	++++	----
Goiás	+++ -	++++	++--	----	++--
Minas Gerais	++--	+++ -	++--	++--	++++
Pará	++--	++++	++++	++++	++--
Bahia	+ - - -	++--	++--	++--	++++
Mato Grosso do Sul	+ - - -	+++ -	+ - - -	----	++++

- Significa diminuição da atratividade do estado para florestas plantadas de eucaliptos e pinus (Ref: Marie-Gabrielle Piketty, Marcos Wichert, Luis Aimola, Abigail Fallot, 2007)

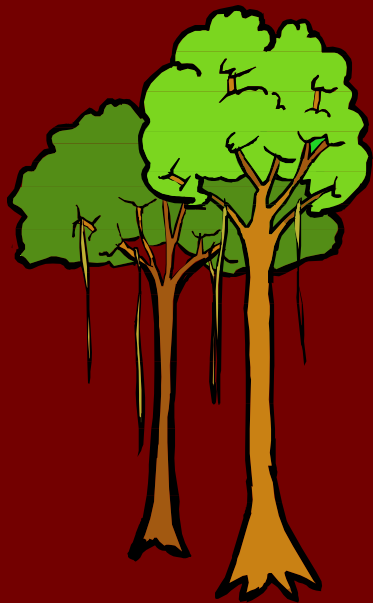
Disponibilidade da biomassa brasileira para substituição do coque na siderurgia



Conclusões:

- inicialmente, o potencial do brasil na disponibilidade da biomassa era o primeiro com 111 Mha versus 407Mha no mundo
- baseado nesse estudo, aquele potencial técnico foi revisado com 67 ate 77 Mha
- respeito os critérios institucionais, sociais e econômicos, 9 estados foram analisados
- Os estados do Piau e Maranhão (pobres) mostram maiores vantagem na plantações de pinus e eucaliptos de pequeno e médio tamanho.

Ref: Marie-Gabrielle Piketty, Marcos Wichert, Luis Aimola, Abigaíl Fallot, 2007.

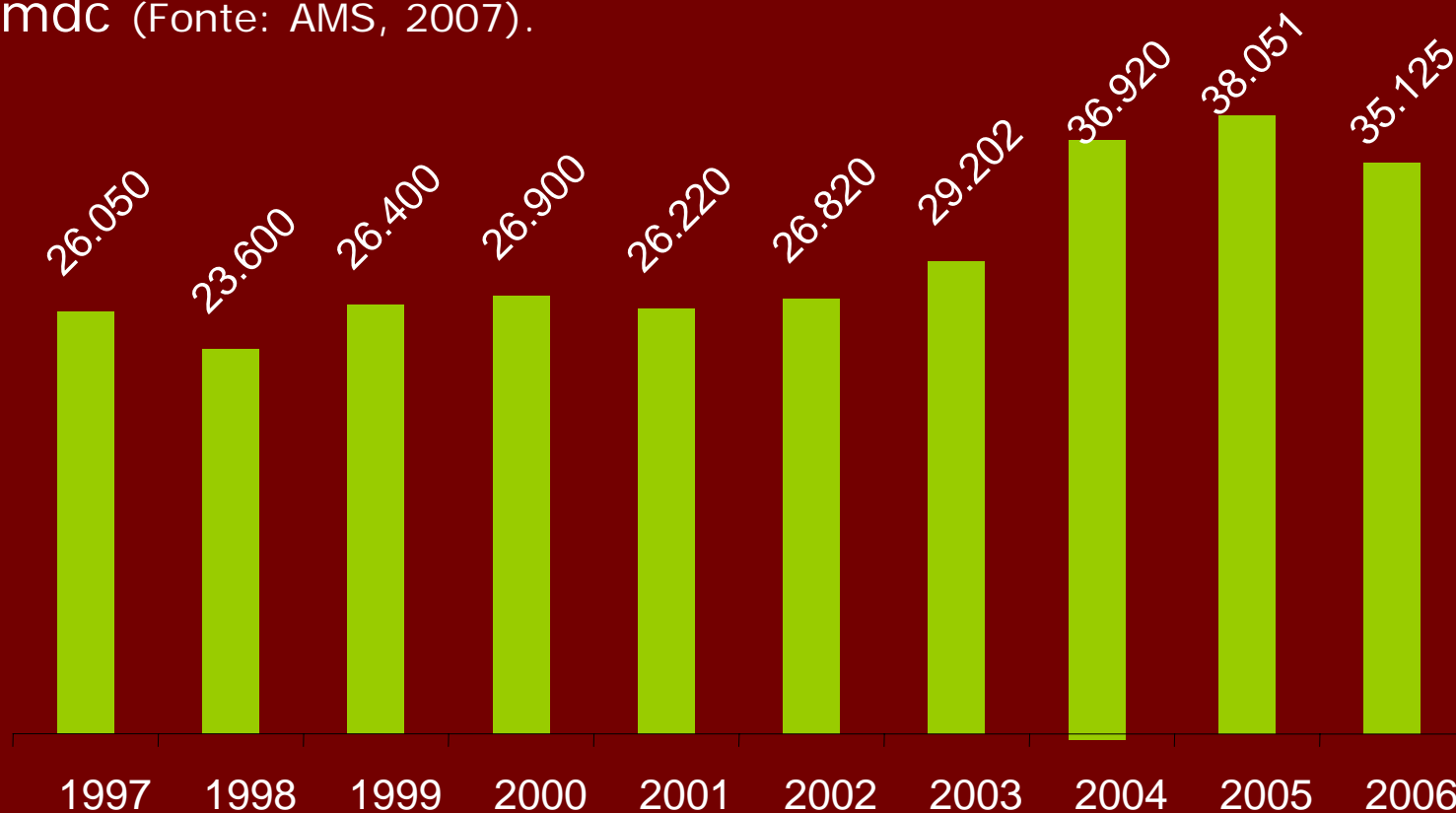


A Visão do CIRAD sobre a biomassa em
siderurgia

Novos processos de carvoejamento em
desenvolvimento.

Carvão vegetal

Evolução do consumo de carvão vegetal no Brasil – 1.000 mdc (Fonte: AMS, 2007).

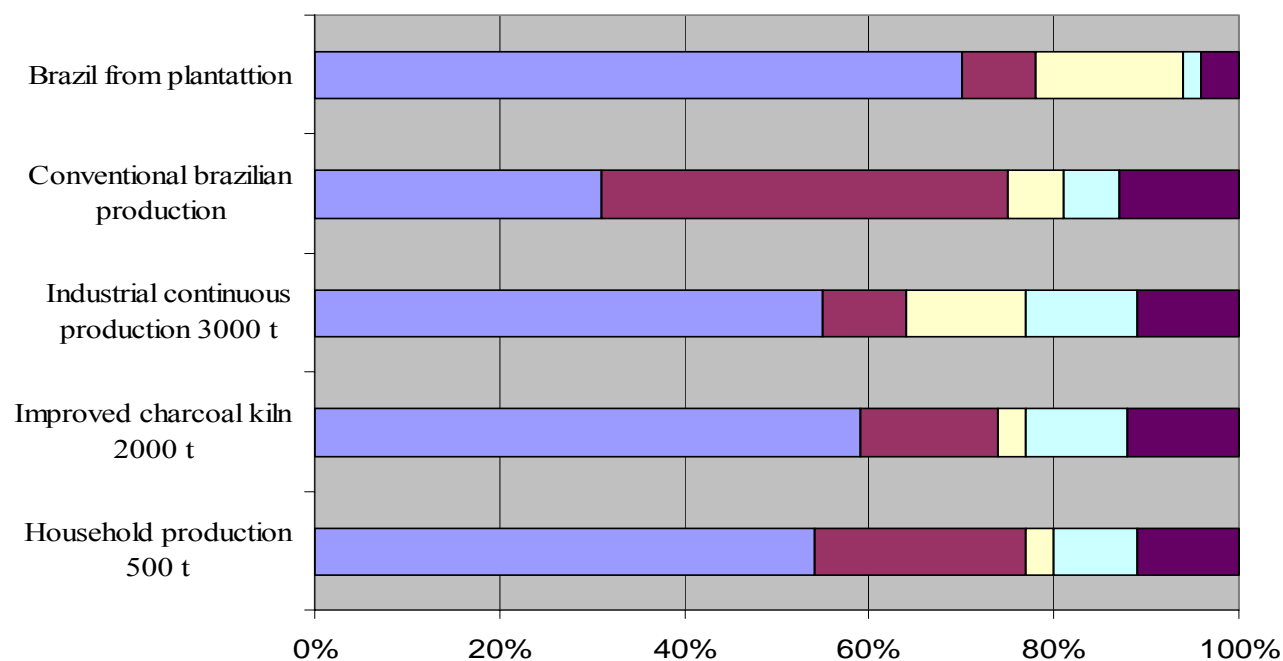


Carvão vegetal

Origem do carvão vegetal consumido no Brasil – 1.000 mdc
(2006). Fonte: AMS, 2007

Floresta natural	%	Floresta plantada	%	Total
17.189	49	17.936	51	35.125

Custo de produção do CV

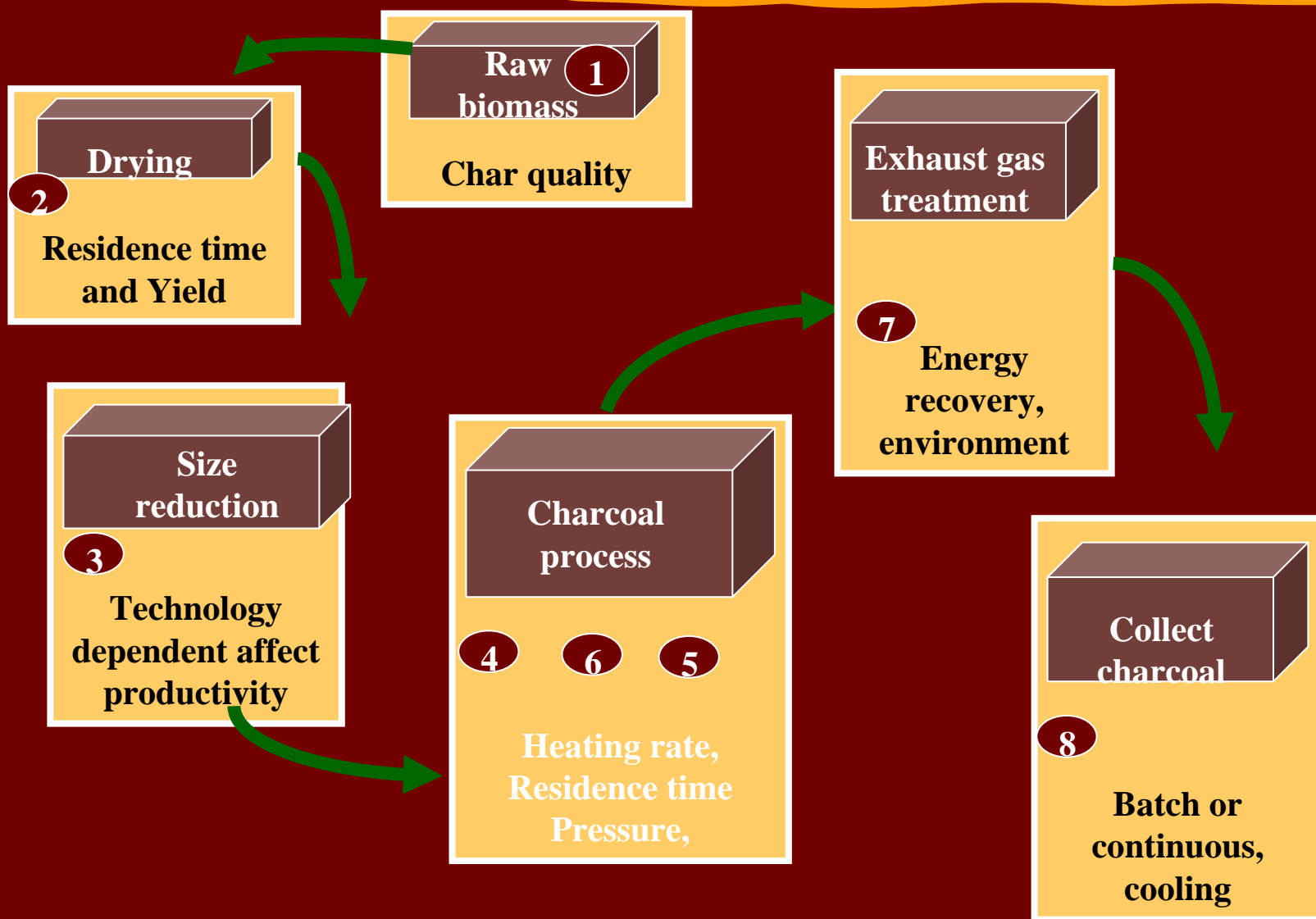


Raw material Manpower other running cost depreciation Financial charges

Matéria-prima e mão de obra representam os custos principais (quase 80%) e não o custo do capital

→ oferece grande oportunidade para melhorar as tecnologias

CV produção processo



CV melhoramento da produção do CV

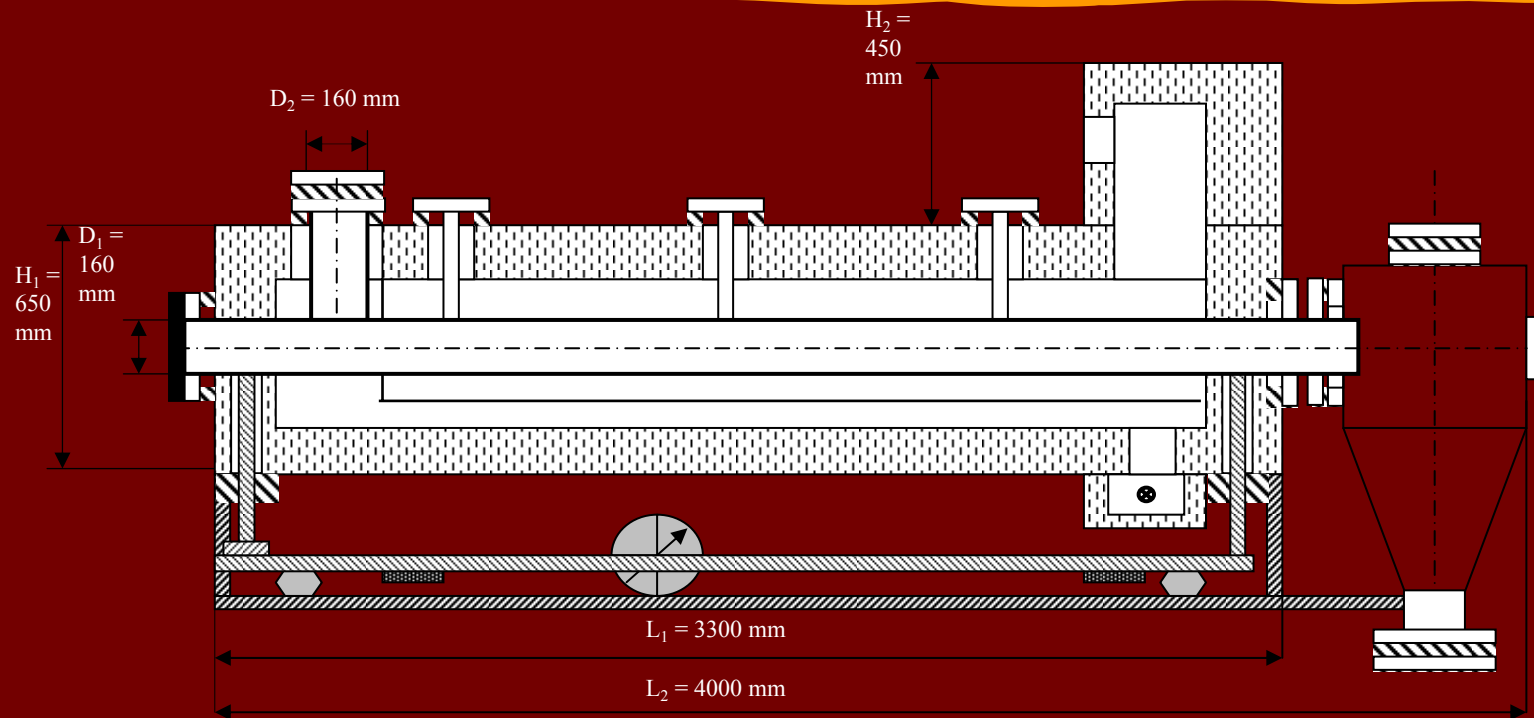
1	Tipo e pre tratamento da biomassa	Propriedade do CV, pode reduzir o rendimento, oportunidade para baixa custo da biomassa
2	Secagem	20 ate 30% do custo do CV
3	Abastecimento	E melhor de reduzir de 5 ate 30 cm, eceito tecnolguas tradicionais
4	Configuração do reator	Grande variedade: escala e custo importante
5	Condição de funcionamento do reator	Pressão e taxa de aquecimento sao importante para um bom rendimento
6	Calor no reator	Endotérmico. Parâmetro importante porem quase combustão parcial esta usada
7	Valorização dos gases	Secagem e produção de eletricidade
8	Recuperação do CV	Minimizar o tempo de resfriamento

CV melhoramento da produção do CV

Reator com Leite vibrante :

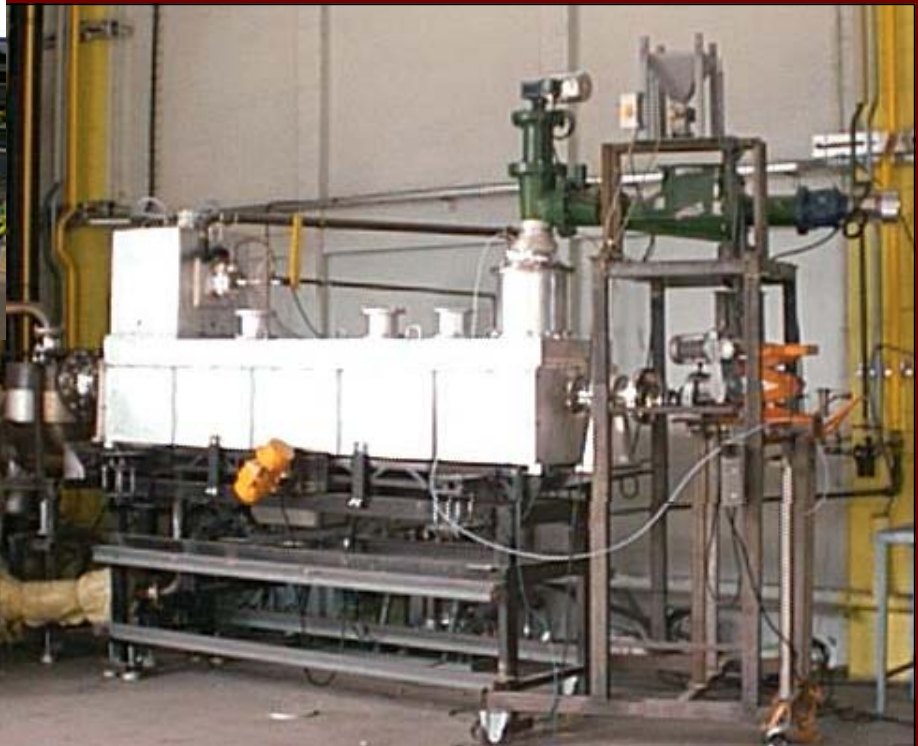
- uso de biomassa com baixa custo
- oferece independência entre o tamanho da partícula e o produto final
- homogeneidade do tratamento
- controle da temperatura e do tempo de residência
- tecnologia eficiente



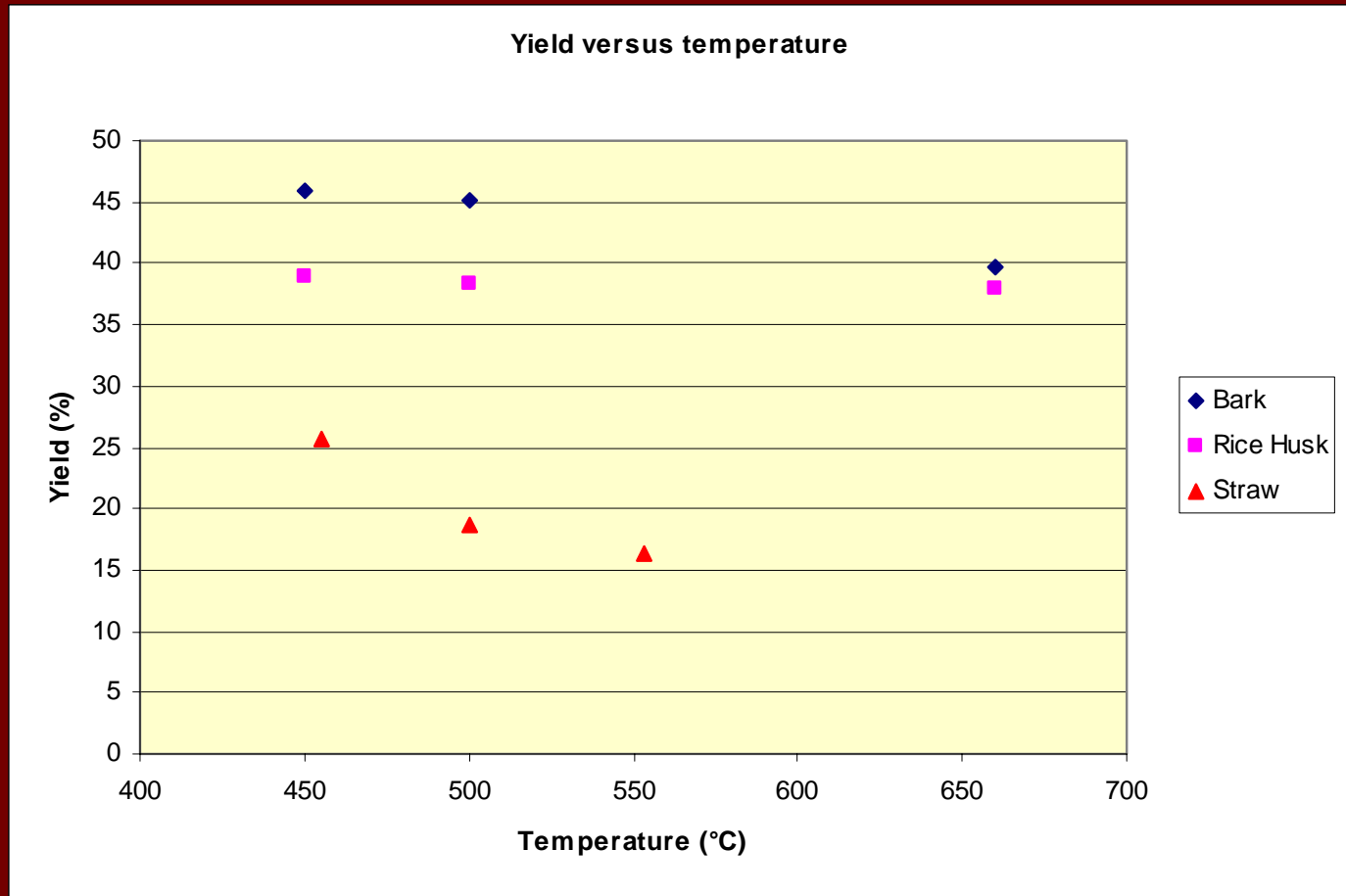


- A calor esta transportado através duma dobra envelope.
- Contra corrente do fluxo do sólido.
- Piston esta usado para abastecer a biomassa

Vistas do piloto



Resultados da Pirólise com leite vibrante (tempo de residência 135 s)



Pirólise sob pressão

- A pressão permite que os componentes se repolimerizem no interior da madeira, formando novos compostos, fixando carbono e produzindo uma espécie de coque, o que resultará no aumento do resultado gravimétrico do processo até 50%.
- CV com qualidade mais homogênea
- redução da emissão de componentes líquidos e gasosos indesejáveis e que iriam normalmente servir de agentes poluidores.
- tempo de carbonização pode ser reduzido até 2 a 3 vezes

Pirólise sob pressão

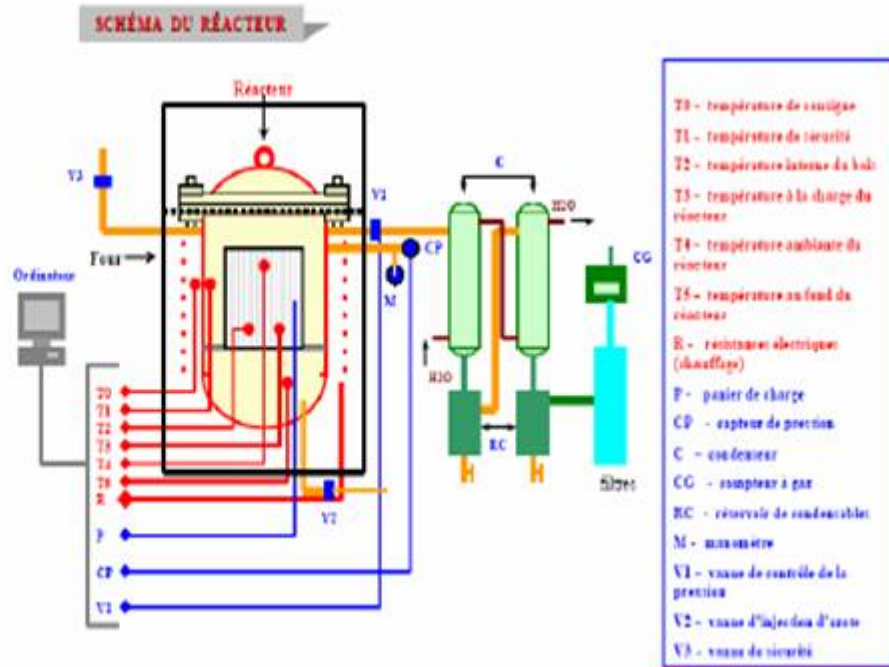
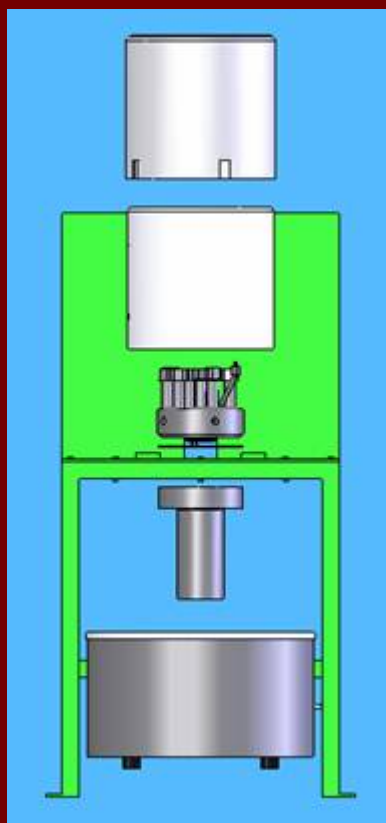
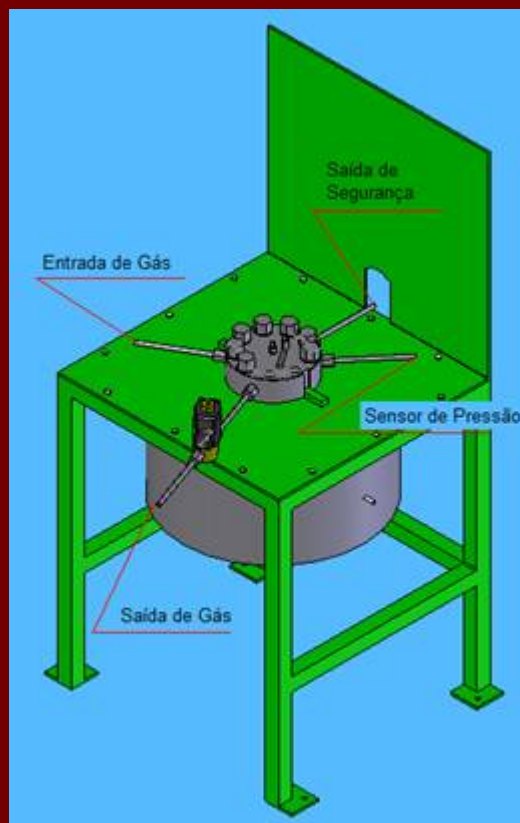


Figura – Foto e esquema Reator Cirad <16>

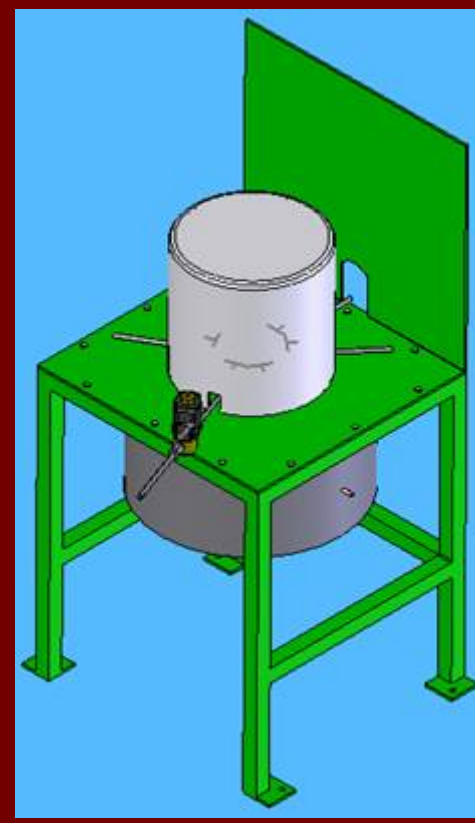
Pirólise sob pressão



Mesa Suporte



Conjunto de Aquecimento



Reator

Pirólise sob pressão



Conjunto de Aquecimento



Reator



Eletroválvula

Carbonização com incineração

Incinerador
central



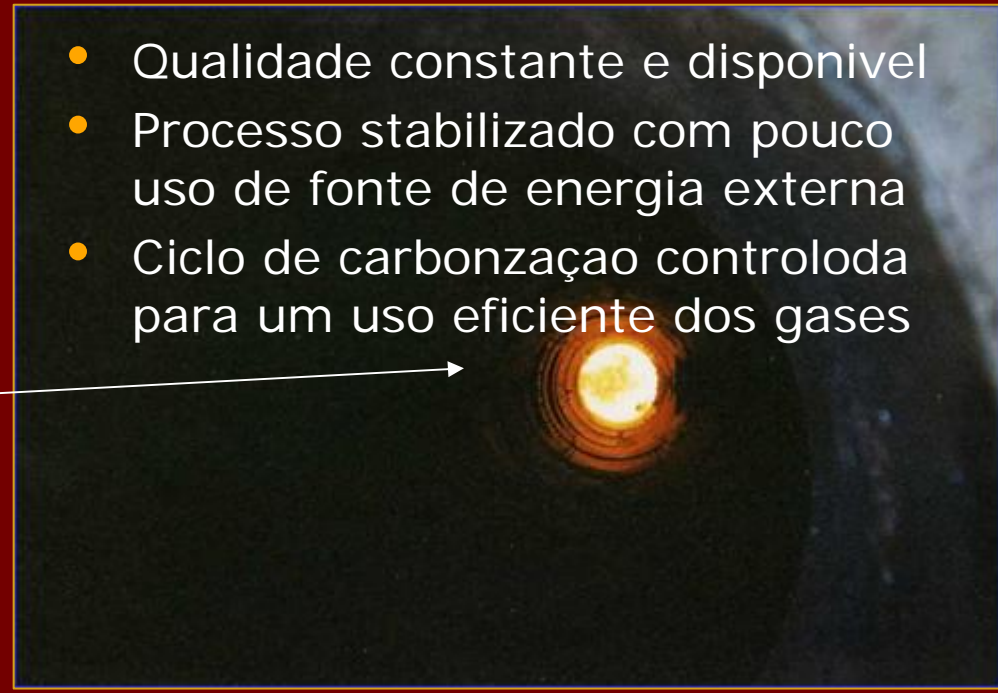
Despoluição + bateria com 12 fornos / 2 módulos de produção (fonte Cirad)

Incineração das fumaças

Forno Coletor central Coletor gás de Pirólise do forno



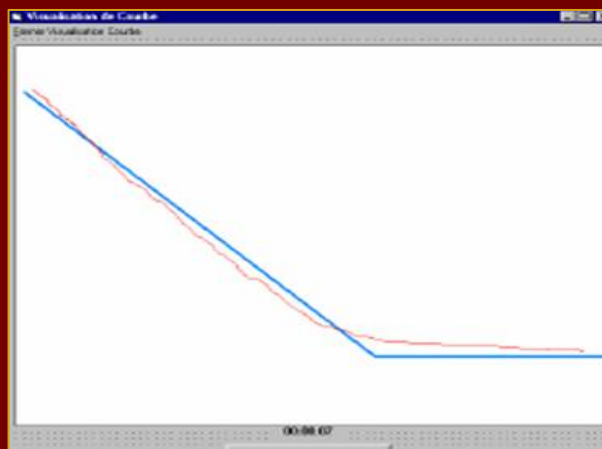
Combustão dos gases



Núcleo do incinerador

- Qualidade constante e disponível
- Processo estabilizado com pouco uso de fonte de energia externa
- Ciclo de carbonização controlada para um uso eficiente dos gases

Carbonização monitorada



	PC	Fct	TR	TL	Fin	Suiv	Ac R L	Ac Fin
Four 1	●	●	●	●	●	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Four 2	●	●	●	●	●	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Four 3	●	●	●	●	●	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Four 4	●	●	●	●	●	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Monitoramento da carbonização

OBRIGADO PELA ATENÇÃO

XXXVII Seminário sobre REDUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO
e MATÉRIAS PRIMAS

Painel sobre a Indústria do Gusa – Produtores
Independentes

Dr Patrick Rousset
Cirad/SFB

Contato : patrick.rousset@cirad.fr
<http://www.bepinet.net>